

(11)Publication number : 2001-292169

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04L 12/28

H04L 29/06

(21)Application number : 2000-108489

(71)Applicant : NEC CORP

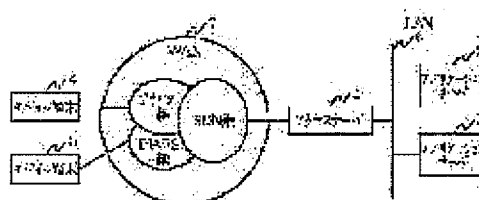
(22)Date of filing : 10.04.2000

(72)Inventor : CHINJU MASAOKI

**(54) SYSTEM AND METHOD FOR REMOTE ACCESSING****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a remote access system dispensing with resending of processing at a TCP layer or an application level, even when delay or disconnection occurs in a radio section.

**SOLUTION:** A mobile terminal 4 converts transmission data from a TCP being the highest-order protocol to a WANP being the lowest-order protocol to send it to a WAN. An access server 1 receives data from the WAN, converts it from the WANP being the lowest-order protocol to the TCP being the highest-order protocol, and converts the TCP to Ethernet (R) which is the lowest-order protocol to send it to a LAN. An application server 2 receives data from the LAN and converts it from Ethernet being the lowest-order protocol to the TCP being the highest order protocol. An MUDP layer processing part for processing MUDP performs replacing of a PPP header with an MUDP header, adding of a SEQ number, checking and retransmission processing of a SEQ number.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1]It is a remote access method in a remote access network to which between access servers is connected with a mobile terminal by WAN, and between an access server and application servers is connected by LAN, Said mobile terminal is provided with a WAN protocol

conversion means which changes mutually between TCP which is the top protocol, and WAMP(s) which are the lowest protocols, Said application server is provided with a LAN protocol conversion means which changes mutually between TCP which is the top protocol, and Ethernet (s) which are the lowest protocols, A remote access method characterized by what said access server is provided with said WAN protocol conversion means and said LAN protocol conversion means for.

[Claim 2]The remote access method according to claim 1, wherein said WAN protocol conversion means has a MUDP layer treating part which processes MUDP and performs a replacement of a PPP header and a MUDP header.

[Claim 3]The remote access method according to claim 2, wherein said MUDP layer treating part has a means to add a SEQ number to a MUDP header at the time of transmission, and to check a SEQ number of a MUDP header at the time of reception.

[Claim 4]The remote access method according to claim 2, wherein said MUDP layer treating part has a means to perform retransmission processing when timeout is detected at the transmitting side, or when a SEQ number omission is detected by a receiver.

[Claim 5]It is the remote access method in a remote access network to which between access servers is connected with a mobile terminal by WAN, and between an access server and application servers is connected by LAN, When transmitting data to said application server from said mobile terminal, Change into WAMP which is the lowest protocol from TCP which is the top protocol with said mobile terminal, and data is sent out to WAN, Said access server receives data from WAN, change into TCP which is the top protocol from WAMP which is the lowest protocol, change TCP into Ethernet which is the lowest protocol, and data is sent out to LAN, By said application server, receive data from LAN, change into TCP which is the top protocol from Ethernet which is the lowest protocol, and data is received, When transmitting data to said mobile terminal from said application server, change into Ethernet which is the lowest protocol from TCP which is the top protocol in said application server, and data is sent out to LAN, Said access server receives data from LAN, change into TCP which is the top protocol from Ethernet which is the lowest protocol, change TCP into WAMP which is the lowest protocol, and data is sent out to WAN, A remote access method receiving data, changing WAMP which is the lowest protocol into TCP which is the top protocol from WAN with said mobile terminal, and receiving data.

[Claim 6]A remote access method according to claim 5 performing a replacement of a PPP header and a MUDP header by MUDP layer processing in which MUDP is processed when changing mutually between TCP which is said top protocol, and WAMP(s) which are the lowest protocols.

[Claim 7]A remote access method according to claim 6, wherein said MUDP layer processing adds a SEQ number to said MUDP header at the time of transmission and checks a SEQ number of said MUDP header at the time of reception.

[Claim 8]A remote access method according to claim 6 when timeout is detected at the transmitting side, or when said MUDP layer processing is detected [ a SEQ number omission ] by a receiver, wherein it performs retransmission processing.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the remote access method and the method a mobile terminal accesses an application server via an access server especially, about the remote access method with which a mobile terminal accesses an application server.

[0002]

[Description of the Prior Art] A cellular phone, PHS (Personal Handyphone System), a Personal Digital Assistant (Personal Digital Assistance.) Henceforth, the remote access to an application server from a mobile terminal, such as describing it as PDA, is performed via the access server. In this gestalt, it is connected between a mobile terminal and an access server by a Wide Area Network (it is henceforth described as WAN) including radio, and is connected between the access server and the application server in the Local Area Network (it is henceforth described as LAN).

[0003] In the remote access which used such a mobile terminal conventionally, generating of the delay and cutting between non-railroad sections will generate connection cutting between a mobile terminal and an access server.

[0004] Therefore, TCP (Transmission Control Protocol) communication and application of a mobile terminal or an application server will carry out abnormal termination, and the retransmitting process is performed with the TCP layer or the application level.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In an above-mentioned Prior art, if connection cutting occurs, in order to perform a retransmitting process with a TCP layer or an application level, there are the following problems.

[0006] That is, since it is processed in a small window even if re connection of the WAN circuit is carried out and a connection resumes, in order that the processing which makes a window small by TCP may work, if the retransmitting process in a TCP layer is performed, I hear that the throughput of data transfer will fall as a result, and it is.

[0007] There is a fault that many do not have a retransmitting process depending on application, either, and need to reboot the application itself.

[0008] The purpose of this invention is to provide the remote access method and method which do not need the retransmitting process in a TCP layer or an application level, even when the above-mentioned problem is solved and the delay and cutting between non-railroad sections occur.

[0009]

[Means for Solving the Problem] A remote access method of an invention of this application 1st is a remote access method in a remote access network to which between access servers is connected with a mobile terminal by WAN, and between an access server and application servers is connected by LAN, Said mobile terminal is provided with a WAN protocol conversion means which changes mutually between TCP which is the top protocol, and WANP(s) which are the lowest protocols, Said application server is provided with a LAN protocol conversion means which changes mutually between TCP which is the top protocol, and Ethernet(s) which are the lowest protocols, Said access server is provided with said WAN protocol conversion means and said LAN protocol conversion means.

[0010] A remote access method of an invention of this application 2nd has a MUDP layer treating part which said WAN protocol conversion means processes MUDP in the 1st invention, and performs a replacement of a PPP header and a MUDP header.

[0011] In the 2nd invention, as for a remote access method of an invention of this application 3rd, said MUDP layer treating part has a means to add a SEQ number to a MUDP header at the time of transmission, and to check a SEQ number of a MUDP header at the time of reception.

[0012] A remote access method of an invention of this application 4th has a means to perform retransmission processing, when said MUDP layer treating part detects timeout at the

transmitting side in the 2nd invention, or when a SEQ number omission is detected by a receiver.

[0013]A remote access method of an invention of this application 5th is the remote access method in a remote access network to which between access servers is connected with a mobile terminal by WAN, and between an access server and application servers is connected by LAN, When transmitting data to said application server from said mobile terminal, Change into WANP which is the lowest protocol from TCP which is the top protocol with said mobile terminal, and data is sent out to WAN, Said access server receives data from WAN, change into TCP which is the top protocol from WANP which is the lowest protocol, change TCP into Ethernet which is the lowest protocol, and data is sent out to LAN, By said application server, receive data from LAN, change into TCP which is the top protocol from Ethernet which is the lowest protocol, and data is received, When transmitting data to said mobile terminal from said application server, change into Ethernet which is the lowest protocol from TCP which is the top protocol in said application server, and data is sent out to LAN, Said access server receives data from LAN, change into TCP which is the top protocol from Ethernet which is the lowest protocol, change TCP into WANP which is the lowest protocol, and data is sent out to WAN, With said mobile terminal, data is received, WANP which is the lowest protocol is changed into TCP which is the top protocol from WAN, and data is received.

[0014]A remote access method of an invention of this application 6th performs a replacement of a PPP header and a MUDP header by MUDP layer processing in which MUDP is processed, when changing mutually between TCP which is said top protocol, and WANP(s) which are the lowest protocols in the 5th invention.

[0015]In the 6th invention, said MUDP layer processing adds a SEQ number to said MUDP header at the time of transmission, and a remote access method of an invention of this application 7th checks a SEQ number of said MUDP header at the time of reception.

[0016]A remote access method of an invention of this application 8th performs retransmission processing, when said MUDP layer processing detects timeout at the transmitting side in the 6th invention, or when a SEQ number omission is detected by a receiver.

[0017]

[Embodiment of the Invention]In the remote access for which the remote access method of this invention used the mobile terminal, The TCP/IP communication between the mobile terminal and application server which went via the access server, Communication is continued without changing between a mobile terminal and an access server into a protocol peculiar to WAN, and making delay between non-railroad sections, and a cutting phenomenon influence the application of a mobile terminal or an application server. In a mobile terminal, it has the function to perform the same protocol conversion as an access server.

[0018]The example of this invention is described with reference to drawings.

[0019]Drawing 1 is a lineblock diagram of a remote access network.

[0020]Drawing 2 is a block diagram of an access server.

[0021]Reference of drawing 1 constitutes [ \*\* ] the remote access network with the access server 1, the application server 2, the application server 3, the mobile terminal 4, and the mobile terminal 5.

[0022]It is connected by LAN6 between the access server 1 and the application servers 2 and 3.

[0023]It is a topology of point-to-point (PointToPoint) between the access server 1 and each mobile terminal. In this example, it is connected between the access server 1 and the mobile terminal 4 WAN7 by the analog network and an ISDN network, It is connected between the access server 1 and the mobile terminal 5 by WAN7 by the PIAFS (Phs Internet Access Forum Standard) network and an ISDN network. Although not illustrated, between the access server 1 and mobile terminals may be connected by WAN7 by an ISDN network.

[0024]Each component is explained.

[0025]The access server 1 performs the protocol conversion between WAN7 side and LAN6 side, and manages mutual data transfer.

[0026]The microprocessor 21 to which the access server 1 will perform the transmitting and

receiving processing and routing processing of data if drawing 2 is referred to. The main memory part 22 in which control tables, such as a transceiver buffer and channel information, are stored. The nonvolatile memory section 23 in which the operation program of the microprocessor 21 is stored. LAN controller 31 for Ethernet (registered trademark) control, and built-in DSU (Digital Service Unit; digital service unit) 41 for making U point connection at an ISDN circuit. It is \*\* constituted with ST point interface circuitry 42 for making ST point connection, and the modem control part 51 and the modem control part 52 which process when the call which received a message via the ISDN circuit is an analog. Although two modem control parts are provided by making an ISDN circuit into one circuit in this example, the number of a modem control part increases according to the number of circuit of an ISDN circuit.

[0027] When the packet which processed data and received in the modem control parts 51 and 52 is analyzed by the microprocessor 21 in the case of an analog and the call which received a message in DSU 41 via the ISDN circuit is not an analog, the packet which received as digital data is analyzed by the microprocessor 21. And headers, such as a flag of a packet, are removed and IP data is stored in the transceiver buffer in the main memory part 22.

[0028] The application servers 2 and 3 perform processing in response to the demand from the mobile terminals 4 and 5 by access server 1 course, and return an executed result to the mobile terminals 4 and 5 by access server 1 course.

[0029] The mobile terminals 4 and 5 access \*\* and the application servers 2 and 3 at the terminal which consists of a cellular phone, PHS, PDA, portable personal computers, or these combination, and require processing.

[0030] LAN6 is a Local Area Network.

[0031] WAN7 are Wide Area Networks, such as an ISDN network, an analog network, and a PIAFS network.

[0032] Next, the protocol mounted in the access server 1, the application servers 2 and 3, and the mobile terminals 4 and 5 is explained using a drawing.

[0033] Drawing 3 is a figure showing a protocol stack.

[0034] Drawing 4 is a figure showing the data format of a WAN system network layer.

[0035] Drawing 5 is a figure showing the data format of a LAN system network layer.

[0036] Reference of drawing 3 shows the protocol stack of the access server 1, the application servers 2 and 3, and the mobile terminals 4 and 5.

[0037] The protocol stack of the application servers 2 and 3 consists of TCP, IP (Internet Protocol), and Ethernet.

[0038] The protocol stack of the mobile terminals 4 and 5 consists of TCP, IP, PPP (Point to Point Protocol), MUDP (Mobile User Data Protocol), and WANP (WAN interface Protocol).

[0039] The access server 1 has a protocol stack which consists of the protocol stack which consists of TCP, IP, and Ethernet and TCP, IP, PPP, MUDP, and WANP.

[0040] A protocol processing section exists corresponding to each above-mentioned protocol.

The protocol processing section is stored in the nonvolatile memory section 23. It is read to the main memory part 22, is developed, and performs by the microprocessor 21.

[0041] Each treating part which first performs the LAN system protocol conversion between TCP which is the top protocol, and Ethernet which is the lowest protocols is explained.

[0042] (1) A transport layer treating part processes TCP. A TCP header is added at the time of transmission, the Internet layer treating part is passed, and an application layer treating part is passed except for a TCP header at the time of reception.

[0043] (2) The Internet layer treating part processes IP. An IP header is added at the time of transmission, a LAN interface layer treating part is passed, and a transport layer treating part is passed except for an IP header at the time of reception.

[0044] (3) A LAN interface layer treating part processes Ethernet. An Ethernet header is added at the time of transmission, it sends out to a LAN line, and the Internet layer treating part is passed except for an Ethernet header at the time of reception.

[0045] Next, each treating part which performs the WAN system protocol conversion between TCP which is the top protocol, and WANP which is the lowest protocols is explained.

[0046] (1) A transport layer treating part processes TCP. A TCP header is added at the time of

transmission, the Internet layer treating part is passed, and an application layer treating part is passed except for a TCP header at the time of reception.

[0047](2) The Internet layer treating part processes IP. An IP header is added at the time of transmission, a PPP layer treating part is passed, and a transport layer treating part is passed except for an IP header at the time of reception.

[0048](3) A PPP layer treating part processes PPP. A PPP header is added at the time of transmission, a MUDP layer treating part is passed, and the Internet layer treating part is passed except for a PPP header at the time of reception.

[0049](4) A MUDP (Mobile User Data Protocol) layer treating part processes MUDP. At the time of connection establishment / closing, between a PPP layer treating part and WAN interface layer treating parts is delivered through. Except the time of connection establishment / closing, a PPP header is replaced by a MUDP header at the time of transmission, a WAN interface layer treating part is passed, a MUDP header is replaced by a PPP header at the time of reception, and a PPP layer treating part is passed.

[0050](5) A WAN interface layer treating part processes WANP. A HDLC (High-level Data Link Control) header is added at the time of transmission, it sends out to a WAN circuit, and a MUDP layer treating part is passed except for a HDLC header at the time of reception.

[0051]The data format in a class treating part is shown in drawing 4 and drawing 5.

[0052]Here, a MUDP layer treating part is explained in detail.

[0053]A MUDP layer treating part processes MUDP which is a protocol which exists between PPP and WANP. A MUDP layer treating part performs the protocol conversion which encapsulates and sends only IP data, when passing the PPP data of the upper layer to a lower layer. At a MUDP layer treating part, data is always checked and, in the case of the data of connection establishment / connection closing / attestation, the data passed from an upper layer treating part / lower layer treating part is passed through as it is at a lower layer treating part / upper layer treating part. The MUDP header of the data which in other than connection establishment / connection closing / attestation replaces the PPP header of the data passed from an upper layer treating part by a MUDP header, passes a lower layer treating part, and is passed from a lower layer treating part is replaced by a PPP header, and an upper layer treating part is passed.

[0054]A SEQ number field is established in a MUDP header, and a MUDP layer treating part gives a SEQ number at the time of transmission. A MUDP layer treating part checks a SEQ number at the time of reception. At the transmitting side, it is confirmed whether an ACK response is receivable to fixed time.

[0055]And when the MUDP layer treating part of a receiver detects a SEQ number omission, or when delay and cutting of a wireless circuit occur, and the MUDP layer treating part of the transmitting side cannot receive an ACK response to fixed time but detects timeout, retransmission processing is performed by a MUDP layer treating part.

[0056]Operation of an embodiment of the invention is explained with reference to drawings.

[0057]The software which operates by the microprocessor 21 is stored in the nonvolatile memory section 23 of the access server 1. Software is loaded to the main memory part 22 at the time of starting, and operates on the main memory part 22.

[0058]The case where it processes by connecting with the application server 2 connected to LAN6 via the access server 1 from the mobile terminal 4 is explained to an example.

[0059]First, drawing 1 and drawing 3 - drawing 5 are used, and the flow of the whole operation is explained.

[0060]First, operation of the connection establishment to the access server 1 from the mobile terminal 4 is explained.

[0061]The connection open request data from the mobile terminal 4, Add a TCP header by a transport layer treating part, and an IP header is added by the Internet layer treating part, A PPP header is added by a PPP layer treating part, and it passes along a MUDP layer treating part by through, it adds a HDLC header by a WAN interface layer treating part, and is sent out to a WAN circuit as a packet. That is, as shown in drawing 4 (a), data changes.

[0062]As for the connection open request data sent out to the WAN circuit, a message is

received from the mobile terminal 4 via an ISDN line network in DSU41 in the access server 1. Since the call which received a message is an analog, data is processed in the modem control part 51, and the packet which received is analyzed by the microprocessor 21. Except for a HDLC header, through a MUDP layer treating part by a WAN interface layer treating part A passage. Except for a PPP header, IP data is stored in the transceiver buffer in the main memory part 22 by a PPP layer treating part, and connection establishment is processed by the Internet layer treating part and a transport layer treating part. That is, as shown in drawing 4 (a), data changes.

[0063]The above-mentioned connection establishment processing is the same as usual, if it removes that the through MUDP layer treating part is added.

[0064]Then, the operation which transmits data to the application server 2 via the access server 1 from the mobile terminal 4 after connection establishment is explained.

[0065]The send data from the mobile terminal 4 adds a TCP header by a transport layer treating part, An IP header is added by the Internet layer treating part, a PPP header is added by a PPP layer treating part, a PPP header is replaced by a MUDP header by a MUDP layer treating part, a HDLC header is added by a WAN interface layer treating part, and it is sent out to a WAN circuit as a packet. That is, as shown in drawing 4 (b), data changes.

[0066]As for the send data sent out to the WAN circuit, a message is received from the mobile terminal 4 via an ISDN line network in DSU41 in the access server 1. Since the call which received a message is an analog, data is processed in the modem control part 51, and the packet which received is analyzed by the microprocessor 21. Except for a HDLC header, a MUDP layer treating part replaces a MUDP header with a PPP header by a WAN interface layer treating part, and the Internet layer treating part is passed except for a PPP header by a PPP layer treating part. The Internet layer treating part is passed to a LAN interface layer treating part, and a LAN interface layer treating part adds and carries out fragmentation of the Ethernet header according to the routing information stored in the main memory part 22, and sends it out to a LAN line as a packet. That is, as shown in drawing 5, data changes.

[0067]The application server 2 will pass data to an application layer treating part except for a TCP header except for an IP header except for an Ethernet header at a transport layer treating part by the Internet layer treating part by a LAN interface layer treating part, if a packet is received. That is, as shown in drawing 5, data changes.

[0068]And the application server 2 processes based on the transmitted data.

[0069]The processing result in the application server 2 is a flow completely contrary to the above, and is transmitted to the mobile terminal 4.

[0070]Thus, PPP is used for a standard in the network which comprises a point to point connection, and it is changed into IP data. TCP/IP communication is performed via a LAN line between the access server 1 and the application server 2 using this IP data.

[0071]Next, operation through WAN7 between the mobile terminal 4 and the access server 1 is especially explained about operation of a MUDP layer treating part using drawing 6 - drawing 8.

[0072]Drawing 6 is a figure showing the sequence of operation of normal communication.

[0073]Drawing 7 is a figure showing the sequence of operation (the 1) of unusual communication.

[0074]Drawing 8 is a figure showing the sequence of operation (the 2) of unusual communication.

[0075]The operation at the time of normal is explained with reference to drawing 6.

[0076]First, a connection open request is transmitted from the transmitting side (drawing 6 (1)). At this time, a MUDP layer treating part passes the data from the upper layer through to a lower layer, and a lower layer sends it out to WAN7.

[0077]A receiver receives a connection open request and returns an ACK response (drawing 6 (2)). Thereby, a connection is set up.

[0078]Then, send data is transmitted from the transmitting side (drawing 6 (3)). At this time, a MUDP layer treating part replaces the PPP header added to the data from the upper layer by a MUDP header, and passes it to a lower layer (encapsulating by a MUDP header), and a lower layer sends it out to WAN7.

[0079]A receiver receives send data and returns an ACK response (drawing 6 (4)). If the ACK response to the SEQ number of the MUDP header at the time of transmission is received, the transmitting side will be repealing the send data saved at the transmission buffer in the main memory part 22, and will end transmitting processing of one affair.

[0080]The above-mentioned processing is repeated by the send data number.

[0081]A connection closing demand is transmitted from the transmitting side (drawing 6 (5)). At this time, a MUDP layer treating part passes the data from the upper layer through to a lower layer, and a lower layer sends it out to WAN7.

[0082]A receiver receives a connection closing demand and returns an ACK response (drawing 6 (6)). Thereby, a connection is closed and communication is ended.

[0083]With reference to drawing 7, the operation at the time of the abnormalities which cannot receive an ACK response at the transmitting side is explained.

[0084]About establishment of a connection, and transmission of the data A, it is the same as that of drawing 6 (1) - (4) (drawing 7 (1) - (4)).

[0085]From the transmitting side, the data B is encapsulated by a MUDP header and it transmits (drawing 7 (5)).

[0086]Although a receiver receives the data B and an ACK response is returned, an ACK response does not reach the transmitting side (drawing 7 (6)).

[0087]When the transmitting side is not able to receive the ACK response to a SEQ number (timeout detection), a MUDP layer treating part performs connection re-establishment by PPP automatically (drawing 7 (7) - (8)).

[0088]Then, the MUDP layer treating part of the transmitting side takes out IP data (namely, data B) corresponding to an unreached ACK response SEQ number from the transmission buffer in the main memory part 22, and resends the data B to a receiver (drawing 7 (9) - (10)).

[0089]Henceforth, processing for the remaining send data number is repeated.

[0090]About closing of a connection, it is the same as that of drawing 6 (5) - (6) (drawing 7 (11) - (12)).

[0091]With reference to drawing 8, the operation at the time of the abnormalities which detect a SEQ number omission by a receiver is explained.

[0092]About establishment of a connection, it is the same as that of drawing 6 (1) - (2) (drawing 8 (1) - (2)).

[0093]From the transmitting side, the data A is encapsulated by a MUDP header, it transmits, and the data B is continuously encapsulated and transmitted by a MUDP header (drawing 8 (3) - (4)). At this time, the data A did not reach a receiver but only the data B arrived. A receiver detects a SEQ number omission from the MUDP header of the data B.

[0094]The transmitting side performs the connection re-open request according [ a MUDP layer treating part ] to PPP automatically by timeout detection (drawing 8 (5)).

[0095]A receiver receives a connection re-open request and returns a SEQ number inharmonious ACK response (drawing 8 (6)).

[0096]IP data (.) corresponding to a SEQ number inharmonious-from transmission buffer in main memory part 22 ACK response in the MUDP layer treating part of the transmitting side That is, the data A and the data B are taken out, the data A is encapsulated by a MUDP header, it retransmits a message to a receiver, the data B is continuously encapsulated by a MUDP header, and it retransmits a message to a receiver (drawing 8 (7) - (8)).

[0097]A receiver receives the data A, receives the data B continuously and returns an ACK response (drawing 8 (9)).

[0098]Henceforth, processing for the remaining send data number is repeated.

[0099]About closing of a connection, it is the same as that of drawing 6 (5) - (6) (drawing 8 (10) - (11)).

[0100]Thus, even if MUDP is mounted and the disconnection between non-railroad sections occurs, it can resend by a MUDP layer treating part, and it is not necessary to perform the retransmitting process of TCP/IP of the application server 2 or the mobile terminal 4.

[0101]

[Effect of the Invention]The effect of this invention is being unable to affect AP of a server-



client and being able to continue communication by resuming communication, even if a wireless circuit is cut in the remote access using mobile terminals, such as a cellular phone, PHS, and PDA.

[0102] This is because the MUDP layer treating part which performs retransmission processing was provided when a wireless circuit was cut.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The lineblock diagram of a remote access network

[Drawing 2] The block diagram of an access server

[Drawing 3] The figure showing a protocol stack

[Drawing 4] The figure showing the data format of a WAN system network layer

[Drawing 5] The figure showing the data format of a LAN system network layer

[Drawing 6] The figure showing the sequence of operation of normal communication

[Drawing 7] The figure showing the sequence of operation (the 1) of unusual communication

[Drawing 8] The figure showing the sequence of operation (the 2) of unusual communication

[Description of Notations]

- 1 Access server
- 2 Application server
- 3 Application server
- 4 Mobile terminal
- 5 Mobile terminal
- 21 Microprocessor
- 22 Main memory part
- 23 Nonvolatile memory section
- 31 LAN controller
- 41 DSU
- 42 ST point interface circuitry
- 51 Modem control part
- 52 Modem control part

---

[Translation done.]

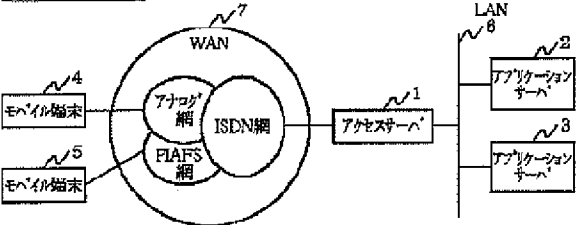
**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

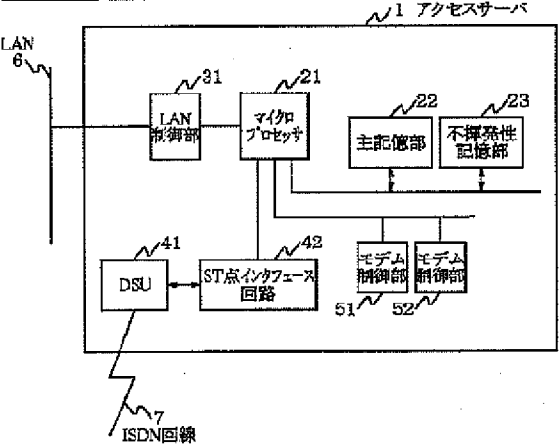
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

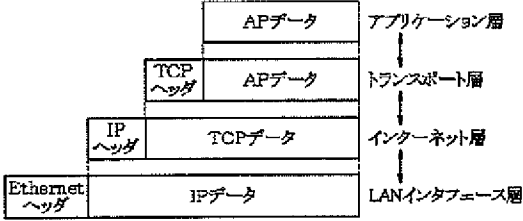
[Drawing 1]



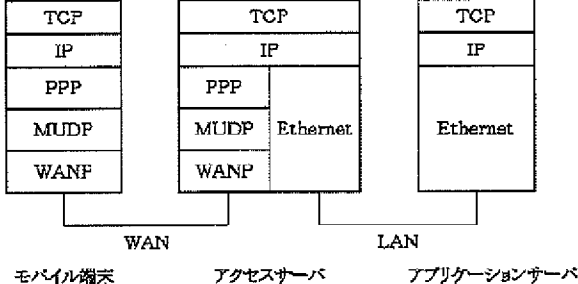
[Drawing 2]



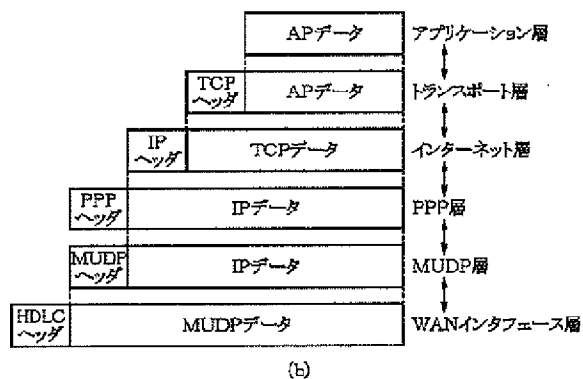
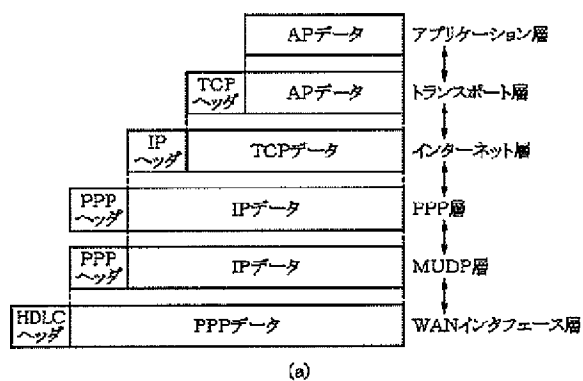
[Drawing 5]



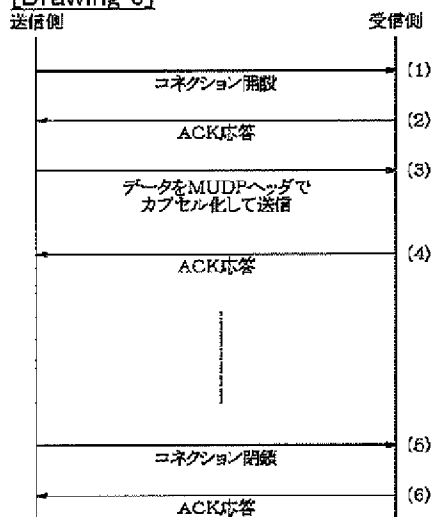
[Drawing 3]



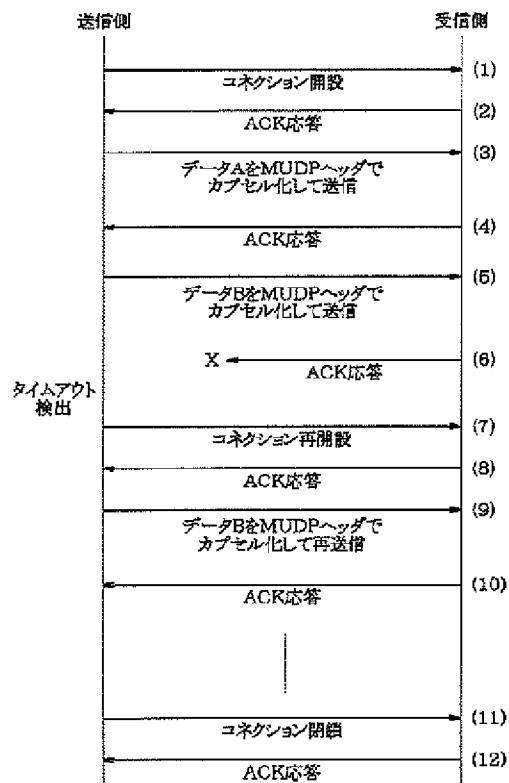
[Drawing 4]



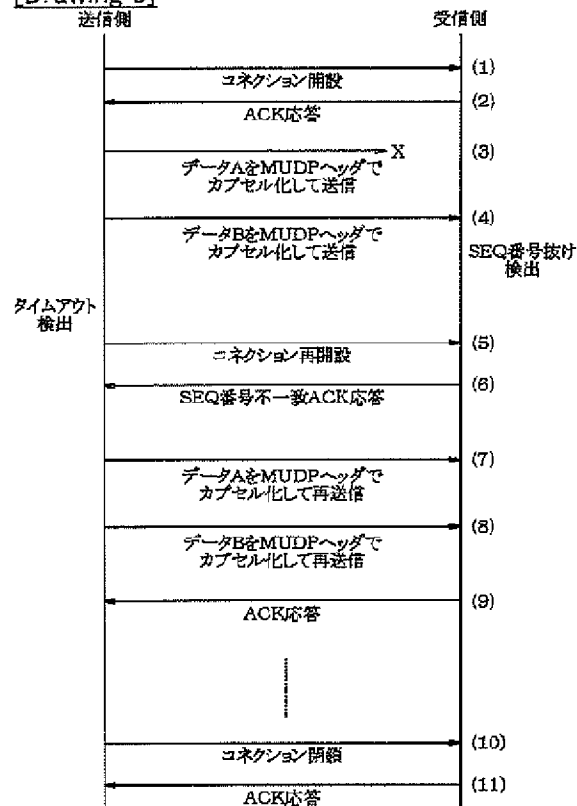
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-292169  
(P2001-292169A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001.10.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード* (参考)
H 0 4 L	12/56	H 0 4 L 11/20	1 0 2 Z 5 K 0 3 0
	12/28	11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 3
	29/06	13/00	3 0 5 B 5 K 0 3 4
			9 A 0 0 1

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-108489(P2000-108489)

(22) 出願日 平成12年4月10日 (2000.4.10)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 鎮守 正昭

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

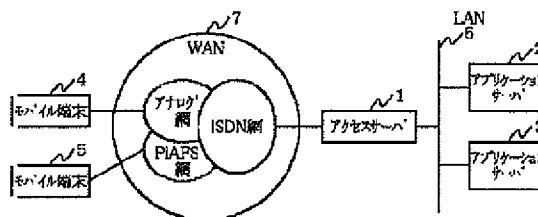
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リモートアクセス方式および方法

(57) 【要約】

【課題】 無線区間での遅延や切断が発生した場合でも TCP 層やアプリケーションレベルでの再送処理を必要としないリモートアクセス方式を提供する。

【解決手段】 モバイル端末 4 は送信データを最上位プロトコルである TCP から最下位プロトコルである W A N P に変換して W A N に送出し、アクセスサーバ 1 は W A N からデータを受信して最下位プロトコルである W A N P から最上位プロトコルである TCP に変換し TCP を最下位プロトコルである E t e r n e t に変換して L A N に送出し、アプリケーションサーバ 2 は L A N からデータを受信して最下位プロトコルである E t e r n e t から最上位プロトコルである TCP に変換してデータを受け取る。M U D P を処理する M U D P 層処理部は P P P ヘッダと M U D P ヘッダの付け替え、S E Q 番号の付加、S E Q 番号のチェック、再送信処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モバイル端末とアクセスサーバの間がWANで接続されアクセスサーバとアプリケーションサーバの間がLANで接続されるリモートアクセスネットワークにおけるリモートアクセス方式であって、前記モバイル端末は最上位プロトコルであるTCPと最下位プロトコルであるWANPとの間を相互に変換するWANプロトコル変換手段を備え、前記アプリケーションサーバは最上位プロトコルであるTCPと最下位プロトコルであるEthernetとの間を相互に変換するLANプロトコル変換手段を備え、前記アクセスサーバは前記WANプロトコル変換手段と前記LANプロトコル変換手段とを備える、ことを特徴とするリモートアクセス方式。

【請求項2】 前記WANプロトコル変換手段はMUDPを処理しPPPヘッダとMUDPヘッダの付け替えを行うMUDP層処理部を有することを特徴とする請求項1記載のリモートアクセス方式。

【請求項3】 前記MUDP層処理部は送信時にMUDPヘッダにSEQ番号を付加し受信時にMUDPヘッダのSEQ番号をチェックする手段を有することを特徴とする請求項2記載のリモートアクセス方式。

【請求項4】 前記MUDP層処理部は送信側でタイムアウトを検出した場合あるいは受信側でSEQ番号抜けを検出した場合に再送信処理を行う手段を有することを特徴とする請求項2記載のリモートアクセス方式。

【請求項5】 モバイル端末とアクセスサーバの間がWANで接続されアクセスサーバとアプリケーションサーバの間がLANで接続されるリモートアクセスネットワークにおけるリモートアクセス方法であって、前記モバイル端末から前記アプリケーションサーバにデータを送信する時、前記モバイル端末で最上位プロトコルであるTCPから最下位プロトコルであるWANPに変換してWANにデータを送出し、前記アクセスサーバでWANからデータを受信して最下位プロトコルであるWANPから最上位プロトコルであるTCPに変換しTCPを最下位プロトコルであるEthernetに変換してLANにデータを送出し、前記アプリケーションサーバでLANからデータを受信して最下位プロトコルであるEthernetから最上位プロトコルであるTCPに変換しTCPを最下位プロトコルであるWANPに変換してWANにデータを送出し、前記モバイル端末でWANからデータを受信して最下位プロトコルであるWANPを最上位プロトコルであるTCPに変換してデータを受け取ることを特徴

とするリモートアクセス方法。

【請求項6】 前記最上位プロトコルであるTCPと最下位プロトコルであるWANPとの間を相互に変換する場合、MUDPを処理するMUDP層処理でPPPヘッダとMUDPヘッダの付け替えを行うことを特徴とする請求項5記載のリモートアクセス方法。

【請求項7】 前記MUDP層処理は送信時に前記MUDPヘッダにSEQ番号を付加し受信時に前記MUDPヘッダのSEQ番号をチェックすることを特徴とする請求項6記載のリモートアクセス方法。

【請求項8】 前記MUDP層処理は送信側でタイムアウトを検出した場合あるいは受信側でSEQ番号抜けを検出した場合に再送信処理を行うことを特徴とする請求項6記載のリモートアクセス方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モバイル端末がアプリケーションサーバにアクセスするリモートアクセス方式に関し、特にモバイル端末がアクセスサーバを経由してアプリケーションサーバにアクセスするリモートアクセス方式および方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】携帯電話、PHS (Personal Handyphone System)、携帯情報端末 (Personal Digital Assistance. 以降、PDAと記す) などのモバイル端末からアプリケーションサーバへのリモートアクセスは、アクセスサーバを経由して行われている。この形態では、モバイル端末とアクセスサーバとの間は無線を含めたワイドエリアネットワーク (以降、WANと記す) で接続され、アクセスサーバとアプリケーションサーバとの間はローカルエリアネットワーク (以降、LANと記す) で接続されている。

【0003】従来、このようなモバイル端末を利用したリモートアクセスにおいて、無線区間での遅延や切断が発生すると、モバイル端末とアクセスサーバとの間のコネクション切断が発生する。

【0004】そのため、モバイル端末やアプリケーションサーバのTCP (Transmission Control Protocol) 通信およびアプリケーションが異常終了することになり、TCP層やアプリケーションレベルで再送処理を行っている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来の技術では、コネクション切断が発生するとTCP層やアプリケーションレベルで再送処理を行うため、次のような問題点がある。

【0006】すなわち、TCP層での再送処理が行われると、TCPでウィンドウを小さくする処理が働くため、WAN回線が再接続されコネクションが再開しても、小さなウィンドウで処理されるため、結果的にデー

タ転送のスループットが低下してしまうということである。

【0007】また、アプリケーションによっては、再送処理の無いものも多く、アプリケーションそのものを再起動する必要があるという欠点がある。

【0008】本発明の目的は、上記の問題点を解決し、無線区間での遅延や切断が発生した場合でもTCP層やアプリケーションレベルでの再送処理を必要としないリモートアクセス方式および方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本願第1の発明のリモートアクセス方式は、モバイル端末とアクセスサーバの間がWANで接続されアクセスサーバとアプリケーションサーバの間がLANで接続されるリモートアクセスネットワークにおけるリモートアクセス方式であって、前記モバイル端末は最上位プロトコルであるTCPと最下位プロトコルであるWANPとの間を相互に変換するWANプロトコル変換手段を備え、前記アプリケーションサーバは最上位プロトコルであるTCPと最下位プロトコルであるEthernetとの間を相互に変換するLANプロトコル変換手段を備え、前記アクセスサーバは前記WANプロトコル変換手段と前記LANプロトコル変換手段とを備える、ことを特徴とする。

【0010】本願第2の発明のリモートアクセス方式は、第1の発明において前記WANプロトコル変換手段はMUDPを処理しPPPヘッダとMUDPヘッダの付け替えを行うMUDP層処理部を有することを特徴とする。

【0011】本願第3の発明のリモートアクセス方式は、第2の発明において前記MUDP層処理部は送信時にMUDPヘッダにSEQ番号を付加し受信時にMUDPヘッダのSEQ番号をチェックする手段を有することを特徴とする。

【0012】本願第4の発明のリモートアクセス方式は、第2の発明において前記MUDP層処理部は送信側でタイムアウトを検出した場合あるいは受信側でSEQ番号抜けを検出した場合に再送信処理を行う手段を有することを特徴とする。

【0013】本願第5の発明のリモートアクセス方法は、モバイル端末とアクセスサーバの間がWANで接続されアクセスサーバとアプリケーションサーバの間がLANで接続されるリモートアクセスネットワークにおけるリモートアクセス方法であって、前記モバイル端末から前記アプリケーションサーバにデータを送信する時、前記モバイル端末で最上位プロトコルであるTCPから最下位プロトコルであるWANPに変換してWANにデータを送出し、前記アクセスサーバでWANからデータを受信して最下位プロトコルであるWANPから最上位プロトコルであるTCPに変換しTCPを最下位プロトコルであるEthernetに変換してLANにデータを

送し、前記アプリケーションサーバでLANからデータを受信して最下位プロトコルであるEthernetから最上位プロトコルであるTCPに変換してデータを受け取り、前記アプリケーションサーバから前記モバイル端末にデータを送信する時、前記アプリケーションサーバで最上位プロトコルであるTCPから最下位プロトコルであるEthernetに変換してLANにデータを送出し、前記アクセスサーバでLANからデータを受信して最下位プロトコルであるEthernetから最上位プロトコルであるTCPに変換しTCPを最下位プロトコルであるWANPに変換してWANにデータを送出し、前記モバイル端末でWANからデータを受信して最下位プロトコルであるWANPを最上位プロトコルであるTCPに変換してデータを受け取ることを特徴とする。

【0014】本願第6の発明のリモートアクセス方法は、第5の発明において前記最上位プロトコルであるTCPと最下位プロトコルであるWANPとの間を相互に変換する場合、MUDPを処理するMUDP層処理でPPPヘッダとMUDPヘッダの付け替えを行うことを特徴とする。

【0015】本願第7の発明のリモートアクセス方法は、第6の発明において前記MUDP層処理は送信時に前記MUDPヘッダにSEQ番号を付加し受信時に前記MUDPヘッダのSEQ番号をチェックすることを特徴とする。

【0016】本願第8の発明のリモートアクセス方法は、第6の発明において前記MUDP層処理は送信側でタイムアウトを検出した場合あるいは受信側でSEQ番号抜けを検出した場合に再送信処理を行うことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明のリモートアクセス方式は、モバイル端末を利用したリモートアクセスにおいて、アクセスサーバを経由したモバイル端末とアプリケーションサーバとの間のTCP/IP通信を、モバイル端末とアクセスサーバ間のみWAN特有のプロトコルに変換し、無線区間の遅延や切断事象をモバイル端末やアプリケーションサーバのアプリケーションに影響させることなく通信を継続することを特徴とする。また、モバイル端末には、アクセスサーバと同様なプロトコル変換を行う機能を有する。

【0018】本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【0019】図1は、リモートアクセスネットワークの構成図である。

【0020】図2は、アクセスサーバのブロック図である。

【0021】図1を参照すると、リモートアクセスネットワークは、アクセスサーバ1と、アプリケーションサーバ2と、アプリケーションサーバ3と、モバイル端末

4と、モバイル端末5と、から構成されている。

【0022】アクセスサーバ1とアプリケーションサーバ2、3との間はLAN6で接続されている。

【0023】アクセスサーバ1と各モバイル端末との間はポイントツーポイント (Point ToPoint) の接続形態である。本例では、アクセスサーバ1とモバイル端末4との間はアナログ網とISDN網によるWAN7で接続され、アクセスサーバ1とモバイル端末5との間はPIAFS (Phs Internet Access Forum Standard) 網とISDN網によるWAN7で接続されている。また、図示していないが、アクセスサーバ1とモバイル端末との間をISDN網によるWAN7で接続してもよい。

【0024】各構成要素について、説明する。

【0025】アクセスサーバ1は、WAN7側とLAN6側との間のプロトコル変換を行い相互のデータ転送をつかさどる。

【0026】図2を参照すると、アクセスサーバ1は、データの送受信処理およびルーティング処理を行うマイクロプロセッサ21と、送受信バッファおよび経路情報などの制御テーブルが格納されている主記憶部22と、マイクロプロセッサ21の動作プログラムが格納されている不揮発性記憶部23と、Ethernet (登録商標) 制御用のLAN制御部31と、ISDN回線にU点接続するための内蔵DSU (Digital Service Unit; 宅内回線終端装置) 41と、ST点接続するためのST点インタフェース回路42と、ISDN回線経由で着信した呼がアナログの場合に処理を行うモデム制御部51およびモデム制御部52と、から構成される。本例ではISDN回線を1回線としてモデム制御部を2個設けているが、ISDN回線の回線数に応じてモデム制御部の個数は増える。

【0027】ISDN回線経由でDSU41に着信した呼が、アナログの場合はモデム制御部51、52でデータの処理を行い受信したパケットをマイクロプロセッサ21で解析し、アナログでない場合はデジタルデータとして受信したパケットをマイクロプロセッサ21で解析する。そして、パケットのフラグなどのヘッダを取り除きIPデータを主記憶部22内の送受信バッファに格納する。

【0028】アプリケーションサーバ2、3は、モバイル端末4、5からの要求をアクセスサーバ1経由で受けて処理を実行し、実行結果をアクセスサーバ1経由でモバイル端末4、5に返す。

【0029】モバイル端末4、5は、携帯電話、PHS、PDA、携帯用パソコン、あるいはこれらの組合せからなる端末であり、アプリケーションサーバ2、3にアクセスして処理を要求する。

【0030】LAN6は、ローカルエリアネットワークである。

【0031】WAN7は、ISDN網、アナログ網、P

IAFS網などのワイドエリアネットワークである。

【0032】次に、アクセスサーバ1、アプリケーションサーバ2および3、モバイル端末4および5に実装するプロトコルについて、図面を用いて説明する。

【0033】図3は、プロトコルスタックを示す図である。

【0034】図4は、WAN系ネットワークレイヤのデータフォーマットを示す図である。

【0035】図5は、LAN系ネットワークレイヤのデータフォーマットを示す図である。

【0036】図3を参照すると、アクセスサーバ1とアプリケーションサーバ2、3とモバイル端末4、5のプロトコルスタックが示されている。

【0037】アプリケーションサーバ2、3のプロトコルスタックはTCPとIP (Internet Protocol) とEthernetからなる。

【0038】モバイル端末4、5のプロトコルスタックはTCP、IP、PPP (Point toPoint Protocol)、MUDP (Mobile User Data Protocol) およびWANP (WAN interface Protocol) からなる。

【0039】アクセスサーバ1は、TCP、IPとEthernetからなるプロトコルスタック並びにTCP、IP、PPP、MUDPおよびWANPからなるプロトコルスタックとを有する。

【0040】上述の各プロトコルに対応して、プロトコル処理部が存在する。なお、プロトコル処理部は不揮発性記憶部23に格納されている。主記憶部22に読み出されて展開され、マイクロプロセッサ21で実行される。

【0041】最初に、最上位プロトコルであるTCPと最下位プロトコルであるEthernetとの間のLAN系プロトコル変換を行う各処理部について説明する。

【0042】(1) トランスポート層処理部は、TCPを処理する。送信時にTCPヘッダを付加してインターネット層処理部に渡し、受信時にTCPヘッダを除きアプリケーション層処理部に渡す。

【0043】(2) インターネット層処理部は、IPを処理する。送信時にIPヘッダを付加してLANインタフェース層処理部に渡し、受信時にIPヘッダを除きトランスポート層処理部に渡す。

【0044】(3) LANインタフェース層処理部は、Ethernetを処理する。送信時にEthernetヘッダを付加してLAN回線に送出し、受信時にEthernetヘッダを除いてインターネット層処理部に渡す。

【0045】次に、最上位プロトコルであるTCPと最下位プロトコルであるWANPとの間のWAN系プロトコル変換を行う各処理部について説明する。

【0046】(1) トランスポート層処理部は、TCPを処理する。送信時にTCPヘッダを付加してインター



ネット層処理部に渡し、受信時にTCPヘッダを除きアプリケーション層処理部に渡す。

【0047】(2) インターネット層処理部は、IPを処理する。送信時にIPヘッダを付加してPPP層処理部に渡し、受信時にIPヘッダを除きトランスポート層処理部に渡す。

【0048】(3) PPP層処理部は、PPPを処理する。送信時にPPPヘッダを付加してMUDP層処理部に渡し、受信時にPPPヘッダを除きインターネット層処理部に渡す。

【0049】(4) MUDP (Mobile User Data Protocol) 層処理部は、MUDPを処理する。コネクション開設/閉鎖時にはPPP層処理部とWANインタフェース層処理部との間をスルーで受け渡す。コネクション開設/閉鎖時以外は、送信時にPPPヘッダをMUDPヘッダに置換してWANインタフェース層処理部に渡し、受信時にMUDPヘッダをPPPヘッダに置換してPPP層処理部に渡す。

【0050】(5) WANインタフェース層処理部は、WANPを処理する。送信時にHDLC (High-level Data Link Control) ヘッダを付加してWAN回線に送出し、受信時にHDLCヘッダを除いてMUDP層処理部に渡す。

【0051】各層処理部でのデータフォーマットを図4および図5に示す。

【0052】ここで、MUDP層処理部について、更に詳細に説明する。

【0053】MUDP層処理部は、PPPとWANPの間が存在するプロトコルであるMUDPを処理する。MUDP層処理部は、上位層のPPPデータを下位層に渡す時に、IPデータのみカプセル化して送るプロトコル変換を行う。MUDP層処理部では、常にデータのチェックを行い、コネクション開設/コネクション閉鎖/認証などのデータの場合には、上位層処理部/下位層処理部から渡されるデータをそのままスルーで下位層処理部/上位層処理部に渡す。コネクション開設/コネクション閉鎖/認証など以外の場合には、上位層処理部から渡されるデータのPPPヘッダをMUDPヘッダに置換して下位層処理部に渡し、下位層処理部から渡されるデータのMUDPヘッダをPPPヘッダに置換して上位層処理部に渡す。

【0054】また、MUDPヘッダにSEQ番号フィールドを設け、送信時にMUDP層処理部がSEQ番号を付与する。受信時にMUDP層処理部がSEQ番号をチェックする。更に、送信側では一定時間にACK応答を受信できるかのチェックを行う。

【0055】そして、無線回線の遅延や切断が発生したときなどに、受信側のMUDP層処理部がSEQ番号抜けを検出した場合あるいは、送信側のMUDP層処理部が一定時間にACK応答を受信できずタイムアウトを検

出した場合に、MUDP層処理部で再送信処理を行う。

【0056】本発明の実施の形態の動作について、図面を参照して説明する。

【0057】アクセスサーバ1の不揮発性記憶部23には、マイクロプロセッサ21で動作するソフトウェアが格納されている。ソフトウェアは、立ち上げ時に主記憶部22にロードされ、主記憶部22上で動作する。

【0058】モバイル端末4からアクセスサーバ1を経由してLAN6に接続しているアプリケーションサーバ2に接続して処理を行う場合を例に、説明する。

【0059】最初に、図1および図3～図5を用いて、全体の動作の流れを説明する。

【0060】まず、モバイル端末4からアクセスサーバ1へのコネクション開設の動作を説明する。

【0061】モバイル端末4からのコネクション開設要求データは、トランスポート層処理部でTCPヘッダを付加し、インターネット層処理部でIPヘッダを付加し、PPP層処理部でPPPヘッダを付加し、MUDP層処理部はスルーで通り、WANインタフェース層処理部でHDLCヘッダを付加して、WAN回線にパケットとして送出される。すなわち、図4(a)に示すようにデータは変遷する。

【0062】モバイル端末4からWAN回線に送出されたコネクション開設要求データは、アクセスサーバ1内のDSU41にISDN回線網経由で着信する。着信した呼がアナログなので、モデム制御部51でデータの処理を行い、受信したパケットをマイクロプロセッサ21で解析する。WANインタフェース層処理部でHDLCヘッダを除き、MUDP層処理部はスルーで通り、PPP層処理部でPPPヘッダを除きIPデータを主記憶部22内の送受信バッファに格納し、インターネット層処理部およびトランスポート層処理部でコネクション開設の処理を行う。すなわち、図4(a)に示すようにデータは変遷する。

【0063】上記のコネクション開設処理は、スルーのMUDP層処理部が追加されていることを除けば、従来と同様である。

【0064】続いて、コネクション開設後にモバイル端末4からアクセスサーバ1を経由してアプリケーションサーバ2にデータを送信する動作について説明する。

【0065】モバイル端末4からの送信データは、トランスポート層処理部でTCPヘッダを付加し、インターネット層処理部でIPヘッダを付加し、PPP層処理部でPPPヘッダを付加し、MUDP層処理部でPPPヘッダをMUDPヘッダに置換し、WANインタフェース層処理部でHDLCヘッダを付加して、WAN回線にパケットとして送出される。すなわち、図4(b)に示すようにデータは変遷する。

【0066】モバイル端末4からWAN回線に送出された送信データは、アクセスサーバ1内のDSU41にI

SDN回線経路で着信する。着信した呼がアナログなので、モデム制御部51でデータの処理を行い、受信したパケットをマイクロプロセッサ21で解析する。WANインタフェース層処理部でHDL Cヘッダを除き、MUDP層処理部でMUDPヘッダをPPPヘッダに置換し、PPP層処理部でPPPヘッダを除きインターネット層処理部に渡す。インターネット層処理部はLANインタフェース層処理部に渡し、LANインタフェース層処理部は主記憶部22に格納されているルーティング情報に従いEthernetヘッダを付加してフラグメントしてLAN回線にパケットとして送出する。すなわち、図5に示すようにデータは変遷する。

【0067】アプリケーションサーバ2は、パケットを受信すると、LANインタフェース層処理部でEthernetヘッダを除き、インターネット層処理部でIPヘッダを除き、トランスポート層処理部でTCPヘッダを除き、アプリケーション層処理部にデータを渡す。すなわち、図5に示すようにデータは変遷する。

【0068】そして、アプリケーションサーバ2は送信されたデータに基づき処理を行う。

【0069】アプリケーションサーバ2での処理結果は、上記と全く逆の流れで、モバイル端末4に送信される。

【0070】このように、ポイントツーポイント接続にて構成されるネットワークで標準にPPPが用いられてIPデータに変換されている。また、アクセスサーバ1とアプリケーションサーバ2との間は、このIPデータを用いてLAN回線を介してTCP/IP通信を行う。

【0071】次に、モバイル端末4とアクセスサーバ1との間のWAN7を介する動作について、特にMUDP層処理部の動作について、図6～図8を用いて説明する。

【0072】図6は、正常な通信の動作のシーケンスを示す図である。

【0073】図7は、異常な通信の動作（その1）のシーケンスを示す図である。

【0074】図8は、異常な通信の動作（その2）のシーケンスを示す図である。

【0075】図6を参照して、正常時の動作について説明する。

【0076】まず、送信側からコネクション開設要求を送信する（図6（1））。このとき、MUDP層処理部は上位層からのデータをスルーで下位層に渡し、下位層がWAN7に送出する。

【0077】受信側は、コネクション開設要求を受信しACK応答を返す（図6（2））。これにより、コネクションが設定される。

【0078】続いて、送信側から送信データを送信する（図6（3））。このとき、MUDP層処理部は上位層からのデータに付加されているPPPヘッダをMUDP

ヘッダに置換して（MUDPヘッダでカプセル化して）下位層に渡し、下位層がWAN7に送出する。

【0079】受信側は、送信データを受信しACK応答を返す（図6（4））。送信側は、送信時のMUDPヘッダのSEQ番号に対するACK応答を受信すると、主記憶部22内の送信バッファに保存している送信データを無効にすることで、1件の送信処理を終了する。

【0080】上記の処理を送信データ件数分繰り返す。

【0081】送信側からコネクション閉鎖要求を送信する（図6（5））。このとき、MUDP層処理部は上位層からのデータをスルーで下位層に渡し、下位層がWAN7に送出する。

【0082】受信側は、コネクション閉鎖要求を受信しACK応答を返す（図6（6））。これにより、コネクションが閉鎖され、通信を終了する。

【0083】図7を参照して、送信側でACK応答を受信できない異常時の動作について説明する。

【0084】コネクションの開設とデータAの送信については、図6（1）～（4）と同様である（図7（1）～（4））。

【0085】送信側からデータBをMUDPヘッダでカプセル化して送信する（図7（5））。

【0086】受信側は、データBを受信しACK応答を返すが、ACK応答が送信側に届かない（図7（6））。

【0087】送信側がSEQ番号に対するACK応答を受信できなかった場合（タイムアウト検出）、MUDP層処理部は自動的にPPPによるコネクション再開処理を行う（図7（7）～（8））。

【0088】その後、送信側のMUDP層処理部は主記憶部22内の送信バッファからACK応答未到達のSEQ番号に対応するIPデータ（すなわち、データB）を取り出し、データBを受信側に再送する（図7（9）～（10））。

【0089】以降、残りの送信データ件数分の処理を繰り返す。

【0090】コネクションの閉鎖については、図6（5）～（6）と同様である（図7（11）～（12））。

【0091】図8を参照して、受信側でSEQ番号抜けを検出する異常時の動作について説明する。

【0092】コネクションの開設については、図6（1）～（2）と同様である（図8（1）～（2））。

【0093】送信側からデータAをMUDPヘッダでカプセル化して送信し、続けて、データBをMUDPヘッダでカプセル化して送信する（図8（3）～（4））。このとき、受信側にはデータAが届かず、データBのみ届いた。受信側はデータBのMUDPヘッダからSEQ番号抜けを検出する。

【0094】送信側はタイムアウト検出により、MUD

P層処理部が自動的にPPPによるコネクション再開要求を行う(図8(5))。

【0095】受信側は、コネクション再開要求を受信し、SEQ番号不一致ACK応答を返す(図8(6))。

【0096】送信側のMUDP層処理部は主記憶部22内の送信バッファからSEQ番号不一致ACK応答に対応するIPデータ(すなわち、データAとデータB)を取り出し、データAをMUDPヘッダでカプセル化して受信側に再送信し、続けてデータBをMUDPヘッダでカプセル化して受信側に再送信する(図8(7)～(8))。

【0097】受信側は、データAを受信し、続けてデータBを受信し、ACK応答を返す(図8(9))。

【0098】以降、残りの送信データ件数分の処理を繰り返す。

【0099】コネクションの閉鎖については、図6(5)～(6)と同様である(図8(10)～(11))。

【0100】このように、MUDPを実装し、無線区間の回線断が発生しても、MUDP層処理部で再送することができ、アプリケーションサーバ2やモバイル端末4のTCP/IPの再送処理を行う必要がない。

【0101】

【発明の効果】本発明の効果は、携帯電話、PHS、PDAなどのモバイル端末を利用したリモートアクセスにおいて無線回線が切断されても通信を再開することにより、サーバ/クライアントのAPに影響を及ぼすことなく、通信を継続することができることである。

【0102】その理由は、無線回線が切断された場合な

どに、再送信処理を行うMUDP層処理部を設けたからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】リモートアクセスネットワークの構成図

【図2】アクセスサーバのブロック図

【図3】プロトコルスタックを示す図

【図4】WAN系ネットワークレイヤのデータフォーマットを示す図

【図5】LAN系ネットワークレイヤのデータフォーマットを示す図

【図6】正常な通信の動作のシーケンスを示す図

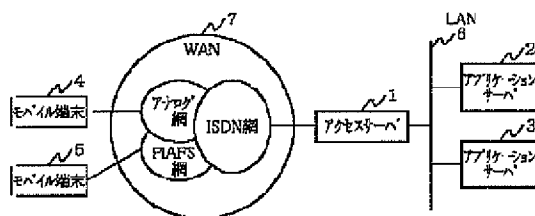
【図7】異常な通信の動作(その1)のシーケンスを示す図

【図8】異常な通信の動作(その2)のシーケンスを示す図

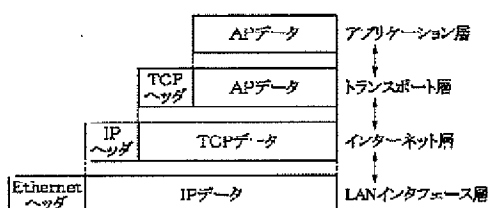
【符号の説明】

- 1 アクセスサーバ
- 2 アプリケーションサーバ
- 3 アプリケーションサーバ
- 4 モバイル端末
- 5 モバイル端末
- 21 マイクロプロセッサ
- 22 主記憶部
- 23 不揮発性記憶部
- 31 LAN制御部
- 41 DSU
- 42 ST点インタフェース回路
- 51 モデム制御部
- 52 モデム制御部

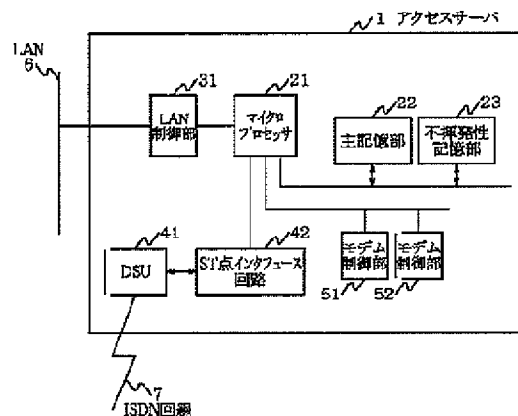
【図1】



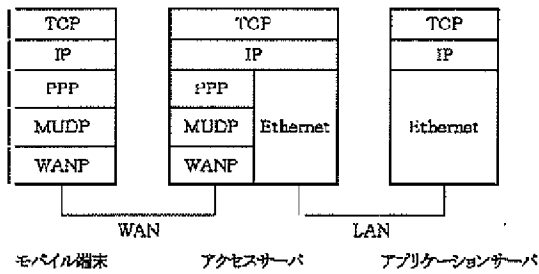
【図5】



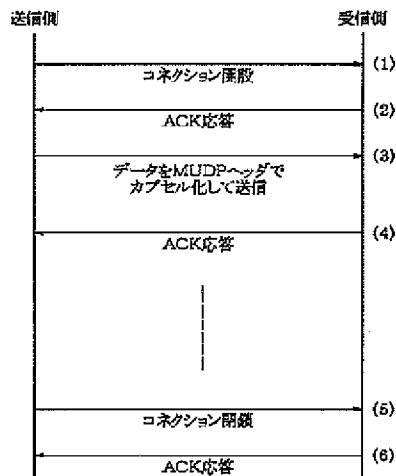
【図2】



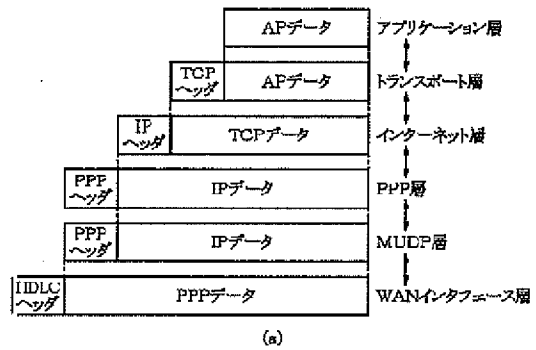
【図3】



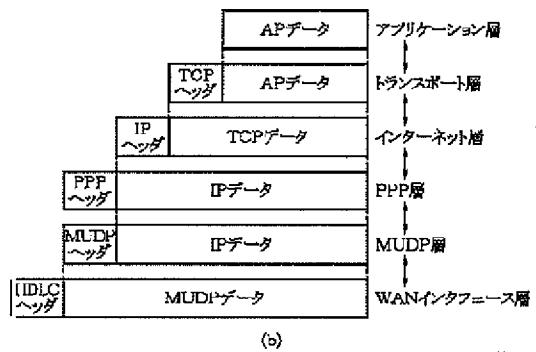
【図6】



【図4】

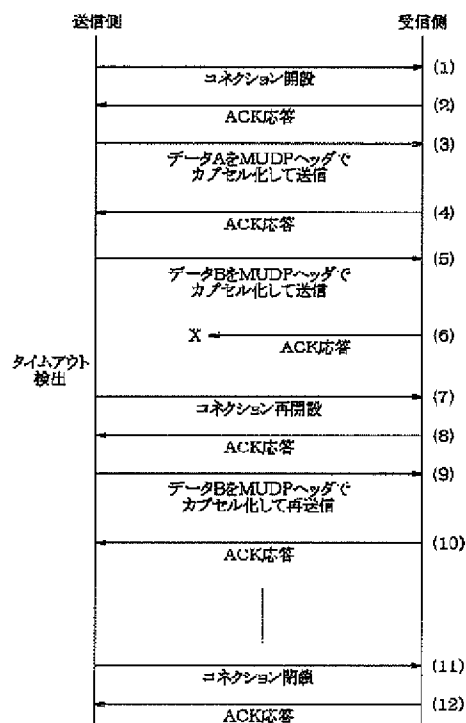


(a)

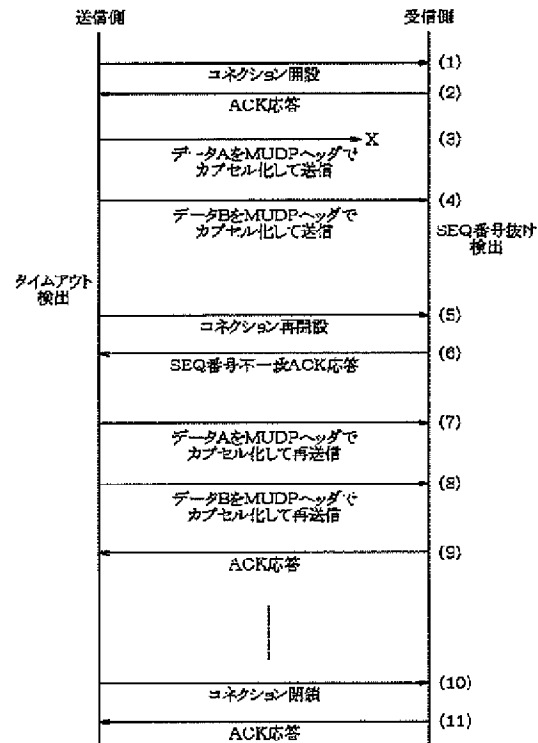


(b)

【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA12 HA08 HC01 HD03 JL01  
 JT03 JT09 KA01 KA13  
 5K033 AA06 CB08 CC01 DA01 DA05  
 DA19 DB12 DB14 DB15 DB18  
 EA02  
 5K034 AA05 BB06 DD03 EE03 FF06  
 HH63 KK28  
 9A001 BE04 CC04 CC06 CC08 JJ13  
 JJ27 KK56 LL02

